

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення  
спеціальності  
від « 12 » 09 2022 року  
протокол № 1  
Голова групи [підпис] Чугай А.В.

УЗГОДЖЕНО

Декан Природоохоронного факультету  
[підпис] Чугай А. В.

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни  
«Моделювання продуктивності агрофітоценозів та впливу агрометеорологічних  
умов на розвиток шкідників та хвороб»

Спеціальність: 101 «Екологія»

ОП – Агроекологія

Рівень вищої освіти – МАГІСТР

Рік навчання - перший, семестр – перший (денна ф.н.).

кількість кредитів ЄКТС – 5/150 годин, форма контролю – залік

Автор: Костюкевич Тетяна Костянтинівна, канд. геогр. наук, асистент

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри агрометеорології та агроекології від « 12 » серпня 2022 року, протокол № 1

Викладачі;

1. Лекції - Костюкевич Тетяна Костянтинівна, канд. геогр. наук, асистент
2. Практичні заняття - Костюкевич Тетяна Костянтинівна, канд. геогр. наук, асистент

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

Рецензент: завідувач кафедри агрометеорології та агроекології проф. Польовий Анатолій Миколайович.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	<p>Мета дисципліни «Моделювання продуктивності агрофітоценозів та впливу агрометеорологічних умов на розвиток шкідників та хвороб» - освоєння слухачами методів математичного моделювання агроєкосистем, які дають можливість поєднувати знання по фізіології й екології рослин, рослинництву, біофізиці, ґрунтознавству, метеорології в єдине ціле, для того, щоб вивчати функціонування посіву як цілісної системи. Особлива увага приділяється питанням моделювання впливу факторів зовнішнього середовища на розвиток і розмноження шкідників рослин та на появу і розвиток хвороб рослин. Також розглядаються питання моделювання життєвого циклу розвитку шкідливих організмів і швидкості інфекційного процесу.</p>
Компетентність	Здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів агроєкологічних досліджень.
Результат навчання	Надавати рекомендації щодо прогноз розвитку хвороб та шкідників сільськогосподарських культур з метою завчасного проведення необхідних заходів щодо попередження масового розвитку популяцій шкідників та збільшення урожайності сільськогосподарських.
Базові знання	<ul style="list-style-type: none"> <li>- впливу факторів зовнішнього середовища на розвиток і розмноження шкідників рослин;</li> <li>- впливу факторів зовнішнього середовища на появу і розвиток хвороб рослин;</li> <li>- методів математичного моделювання розвитку хвороб та шкідників сільськогосподарських культур а також шкоди, яку вони спричиняють;</li> <li>- основних принципів моделювання розвитку популяцій хвороб та шкідників на основі вивчення їх біологічних особливостей.</li> </ul>
Базові вміння	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити дослідження динаміки популяцій хвороб та шкідників за допомогою математичного моделювання на ЕОМ;</li> <li>- давати прогноз розвитку хвороб та шкідників сільськогосподарських культур з метою завчасного проведення необхідних заходів щодо попередження масового розвитку популяцій шкідників;</li> <li>- давати прогноз розвитку популяцій залежно від очікуваних агрометеорологічних умов.</li> </ul>

Базові навички	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уміння використовувати теоретичні знання й практичні навички для проведення дослідження впливу факторів зовнішнього середовища на розвиток та розмноження шкідників за допомогою математичного моделювання на ЕОМ;</li> <li>- самостійно складати прогноз розвитку популяцій залежно від очікуваних агрометеорологічних умов.</li> </ul>
Пов'язані силабуси	-
Попередня дисципліна	-
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	<p>Лекції: 30 годин          Практичні заняття: 45 годин          Семінарські заняття: -          Самостійна робота студентів - 75 годин</p>

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Лекційні модулі

КОД	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Тема 1. Агromетeоролoгiчнi умoви i фoтoсинтeтичнa прoдуктивнiсть пoсiвiв сiльськoгoспoдaрських кyльтyр.	5	4
	Тема 2. Базoвa мoдeль oцiнки aгрoклiмaтичних рeсyрсiв фoрмyвaння прoдуктивнoстi сiльськoгoспoдaрських кyльтyр A.M. Пoльoвoгo.	5	3
	Тема 3. Мoдeлювaння прoдyцiйнoгo прoцeсy рoслин.	5	3
ЗМ-Л2	Тема 4. Мoдeлювaння рoстy рoслин i прoцeсy фoрмyвaння yрoжaю пoсiвiв сiльськoгoспoдaрських кyльтyр. Рiвняння рoстy.	2	2
	Тема 5. Пoгoдa i шкiдники, хвoрoби рoслин.	13	8
ЗКР			10
<b>Всього</b>		<b>30</b>	<b>30</b>

Консультації: Костюкевич Тетяна Костянтинівна: четвер - 14.30-16.00, ауд. 224.

### 2.2 Практичні модулі

КОД	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Тема 1. Визначення втрат урожаю зернових культур, що викликаються хворобами.	10	10
	Тема 2. Моделювання динаміки чисельності лучного метелика.	10	10
ЗМ-П2	Тема 3. Моделювання впливу агromетeоролoгiчних умoв на фoрмyвaння прoдуктивнoстi кaртoплi тa пoпyляцiї кoлoрaдськoгo жyкa.	15	15
	Тема 4. Моделювання впливу різних строків виникнення фітофтори на врожайність картоплі.	10	10
<b>Всього</b>		<b>45</b>	<b>45</b>

Консультації за попередньою домовленістю: Костюкевич Тетяна Костянтинівна ([kostyukevich1604@i.ua](mailto:kostyukevich1604@i.ua))

### 2.3 Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	Підготовка до лекційних занять. УО Підготовка до контрольної роботи. КР1 (обов'язковий)	7 3	7 тиждень семестру
ЗМ-П1	Підготовка до практичних робіт та усного опитування. Підготовка матеріалів практичних робіт. УО. Захист практ. робіт (обов'язковий)	20	На кожному занятті за розкладом (1-7 тижд.)
ЗМ-Л2	Підготовка до лекційних занять. УО Підготовка до контрольної роботи. КР2 (обов'язковий)	7 3	15 тиждень семестру
ЗМ-П2	Підготовка до практичних робіт та усного опитування. Підготовка матеріалів практичних робіт. УО. Захист практ. робіт (обов'язковий)	25	На кожному занятті за розкладом (8-15 тижд.)
	Підготовка до залікової контрольної роботи	10	15 тиждень
	<b>Всього</b>	<b>75</b>	

#### Практичні заняття забезпечені методичними вказівками:

1. Методичні вказівки з дисципліни «Моделювання продуктивності агроєкосистем та появи шкідників та хвороб» до виконання практичної роботи «Моделювання впливу агрометеорологічних умов на формування продуктивності картоплі та популяції колорадського жука» для магістрів гідрометеорологічного інституту, за спеціальністю 103 Науки про Землю, освітньої програми «Агрометеорологія» //Укладачі: к.геогр.н., доц. Свидерська С.М., к.геогр.н. Костюкєвич Т.К. Одеса, ОДЕКУ, 2019. 31 с. URI: [http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/5787/1/Sviders'kaCM\\_Kostyuk%C3%AAvichTK\\_MV\\_do\\_vikonannya\\_PR\\_Modelyuvannya\\_vplivu\\_agrometeorolog%C3%ADchnikh\\_umov\\_na\\_formuvannya\\_produktyvnost%C3%ADkartopl%C3%ADta\\_populyats%C3%ADAD%C3%AD%CC%88\\_kolorads'kogo\\_zhuka\\_2019.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/5787/1/Sviders'kaCM_Kostyuk%C3%AAvichTK_MV_do_vikonannya_PR_Modelyuvannya_vplivu_agrometeorolog%C3%ADchnikh_umov_na_formuvannya_produktyvnost%C3%ADkartopl%C3%ADta_populyats%C3%ADAD%C3%AD%CC%88_kolorads'kogo_zhuka_2019.pdf)

#### Методика проведення та оцінювання контрольних заходів.

Для контролю знань студентів з дисципліни «Моделювання продуктивності агрофітоценозів та впливу агрометеорологічних умов на розвиток шкідників та хвороб» використовується модульна форма контролю. В основі модульного контролю знань лежить розподіл програми навчального курсу на окремі логічно

пов'язані блоки - модулі. Всього на оцінку 2 теоретичних і 2 практичних модуля дисципліни відводиться 100 балів: 60 балів на теоретичну частину курсу (ЗМ-Л1 - 30 балів, ЗМ-Л2 - 30 балів) і 40 балів на практичні заняття (ЗМ-П1 - 20 балів і ЗМ-П2 - 20 балів).

Методика проведення і оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1 і ЗМ-Л2 полягає у виконанні студентом модульної контрольної роботи. Контрольна робота для обох ЗМЛ складається з 30 тестових питань за темою змістовного модуля. Кожне питання оцінюється в 1 бал. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями.

Методика проведення та оцінювання контрольних заходів ЗМ-П1, ЗМ-П2 полягає в оцінюванні результатів виконаних розрахунків, умінні студента узагальнювати результати розрахунків, складати відповідні тексти, повноті відповідей на запитання. Оцінюється виконання практичного заняття і відповіді на запитання.

ЗМ-П1 та ЗМ-П2 включає по 2 практичні роботи, кожна робота оцінюється у 10 балів (з них 7 бали за виконання практичної частини та 3 бали за відповіді на запитання, що повинні бути у звіті). Перелік запитань до ЗМ-П1 наводиться у силлабусі в розділі 3, у підрозділі «Питання для самоперевірки до практичних тем ЗМ-П1». Перелік запитань до ЗМ-П2 наводиться у силлабусі в розділі 3, у підрозділі «Питання для самоперевірки до практичних тем ЗМ-П2».

Кожна практична робота повинна супроводжуватися звітом про її виконання. Звіт містить: титульний аркуш, мету роботи та постановку задач, практичну частину, відповіді на контрольні питання та короткі висновки.

Питання про допуск до залікової контрольної роботи за підсумками модульного накопичувального контролю визначається з виконання усіх видів робіт, передбачених програмою. Студент вважається допущеним до підсумкового контролю, якщо він набрав за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну та теоретичну частини, тобто більше 30 балів за теоретичну та більше 20 балів з практичної частини.

Залікова контрольна робота складається із 20 тестових питань і оцінюється в 5 балів за кожне питання. Всього на ЗКР відводиться 100 балів.

Згідно положення про проведення підсумкового контролю знань студентів ОДЕКУ оцінка (В) з дисципліни розраховується за формулою

$$B = 0,75 \times OЗ + 0,25 \times OЗКР,$$

де В – інтегральна оцінка (%) поточної роботи студента по дисципліні (для отримання заліку інтегральна оцінка «В» має бути не менше, ніж 60%);

ОЗ - кількісна оцінка роботи студента (у відсотках від максимально можливої) за змістовними модулями (ОЗ має бути не менше 60%);

ОЗКР - кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залікової контрольної роботи (ОЗКР – не менше 50%).

### 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Самостійна навчальна робота формує у студентів здатності до самостійної роботи у навчальній, науковій, професійній галузях, сприяє оволодінню досвідом творчої, дослідницької, соціально значущої діяльності.

Під час вивчення лекційних та практичних модулів рекомендується скористатися електронним курсом «Моделювання продуктивності агрофітоценозів та впливу агрометеорологічних умов на розвиток шкідників та хвороб» <http://dpt02s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=78>, в якому міститься конспект лекцій з дисципліни, методичні вказівки до виконання практичних робіт та додаткова література.

**ЗМ-Л1.** При вивченні змістовного модуля звернути увагу на: теоретичні і практичні питання побудови моделей динамічних процесів, моделювання радіаційного режиму, які відбуваються в агроекосистемах; на формування фотосинтетичної продуктивності сільськогосподарських культур, моделювання формування гідрометеорологічного режиму рослинного покриву і впливу цього режиму на ріст і продуктивність рослин; на можливість математичних моделей агроекосистем поєднувати знання по фізіології й екології рослин, рослинництву, біофізиці, ґрунтознавству, метеорології в єдине ціле, для того, щоб вивчати функціонування посіву як цілісної системи.

При вивченні тем користуватись літературними джерелами №1, №2.

*Питання для самоперевірки ЗМ-Л1 (базова компонента виділена напівжирним шрифтом)*

- 1. Що представляє собою математична модель? (№2, с. 11)**
- 2. Що покладено в основу побудови динамічних моделей? (№2, с. 12)**
3. Дайте визначення продукційного процесу рослин. (№1, с. 4)
4. Від чого залежить продукційний процес рослин? (№1, с. 4)
5. В яких межах варіює середня калорійність сухої біомаси у різних видів рослин? (№1, с. 12)
6. Чому в екстремальних умовах росту рослин калорійність вище, ніж за сприятливих умов? (№1, с. 12)
7. Хто запропонував метод еталонних урожаїв? (№1, с. 18)
8. Як розраховується дійсно можливий урожай? (№1, с. 19)
9. Що є головною передумовою для одержання високого урожаю, близького до потенційного урожаю (№1, с. 20)
- 10. Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів має блокову структуру, назвіть ці блоки. (№1, с. 28)**
11. Що є ознакою динамічних моделей ? (№2, с. 23)
12. Як розраховується величина чистої продуктивності фотосинтезу посівів (№1, с. 46)
13. За яких умов може бути досягнута найвища продуктивність посівів сільськогосподарських культур? (№1, с. 47)
14. Що стало передумовою для створення математичних моделей продукційного процесу розвитку рослин? (№1, с. 47)



15. В чому полягають властивості формалізації при використанні детерміністичної моделі? (№2, с. 25)

**16. Які агрометеорологічні дані використовуються в моделях (№1, с. 29)?**

17. В чому полягають загальні принципи динамічного моделювання? (№2, с. 23)

18. На які етапи підрозділяється процес фотосинтезу у листку? (№1, с. 50)

19. Що враховує формула Монсі і Саєкі при оцінці залежності інтенсивності фотосинтезу від щільності світлового потоку? (№1, с. 50)

20. Як враховується вплив температури повітря на інтенсивність фотосинтезу в моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур? (№1, с. 37)

21. Назвіть види моделей, що відносяться до функціональних. (№2, с. 22)

22. Що розуміють під поняттям «керуючі змінні»? (№2, с. 37)

23. Яку інформацію містить блок показників сонячної радіації в моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур? (№1, с. 29)

24. Що таке функціонуюча біомаса? (№1, с. 23)

**25. На чому заснована базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур (№1, с. 28).**

**ЗМ-Л2.** При вивченні змістовного модуля звернути увагу на: закономірності розвитку популяційної динаміки основних шкідників сільськогосподарських культур; зростаючий вплив господарської діяльності на агробіоценози й на біосферу загалом; закономірності впливу умов навколишнього середовища на швидкість розвитку хвороб сільськогосподарських культур; класифікацію хвороб; особливості моделювання життєвого циклу шкідників; особливості визначення швидкості плинку епіфітотій; моделювання впливу ушкоджених рослин хворобами на формування врожаю; розробку математичних моделей довгострокового та короткострокового сезонного прогнозу хвороб рослин.

При вивченні тем користуватись літературними джерелами №1, №3 та №4.

**Питання для самоперевірки ЗМ-Л2 (базова компонента виділена напівжирним шрифтом)**

1. Для чого використовують функції росту в моделюванні? (№1, с. 66)

2. Що описує мономолекулярне рівняння? (№1, с. 66)

3. Основним фактором динаміки чисельності лучного метелика є .. (№1, с. 84)

4. Характерною особливістю лучного метелика є .. (№3, с. 49)

5. Оптимальні умови для розвитку ембріонів колорадського жука? (№3, с. 201)

6. Характерна біологічна ознака колорадського жука, завдяки якій дуже утруднюється боротьба з ним. (№3, с. 202)

7. Температура, при якій складаються найбільш сприятливі умови для розвитку колорадського жука (№1, с. 107)

8. Як впливає хмарна погода на тривалість інкубаційного періоду іржі на злаках? (№1, с. 111)

9. Хто уперше запропонував модель розвитку колорадського жука? (№1, с. 113)
10. Для визначення числа особин колорадського жука котрі гинули за період їх розвитку, від яєць до імаго, обчислюється: (№1, с. 118)
11. Фундаментальною властивістю будь-якої популяції є: (№1, с. 113)
12. Загибель імаго колорадського жука за період зимівлі, що залежить від фізіологічного їх стану, визначається за рівнянням: (№1, с. 118)
13. Що розуміють під хворобою рослини? (№4, с. 8)
14. Що розуміють під патологічним процесом? (№4, с. 8)
15. Гриби, які розвиваються тільки на живих рослинах, називають (№4, с. 28-29)
16. Максимальне виявлення епіфітотіологічного процесу, коли хвороба охоплює ряд країн, і навіть континентів: (№4, с. 36)
17. Перші ознаки хвороби фітофтори з'являються: (№1, с. 120)
18. Динамічну модель погода-урожай для картоплі, як основу системи картопля-шкідник-хвороба-середовище проживання розробили (№1, с. 122-123)
19. Що покладено в основу моделювання впливу ушкодження рослин хворобами на формування урожаю (А.М. Польовий, 1979)? (№1, с. 124)
20. Як визначається ймовірність прояву епіфітотії за будь-який період часу? (№1, с. 127)
21. Оптимальна температура для розвитку більшість паразитичних грибів? (№4, с. 79)
22. Довгостроковий сезонний прогноз хвороб рослин. (№1, с. 128)
23. На чому ґрунтується розробка математичних моделей довгострокового сезонного прогнозу хвороб рослин? (№1, с. 129)
24. Для чого застосовується короткостроковий сезонний прогноз? (№1, с. 130)
25. Як визначається термічний поріг розвитку хвороби і сума ефективних температур для розрахунку тривалості інкубаційного періоду? (№1, с. 130)

### **Рекомендації до практичної частини**

Практичні заняття покликані реалізувати безпосередній первинний зв'язок теорії та практики в освітньому процесі з навчальної дисципліни. Метою практичного заняття є: розгляд застосування певних теоретичних положень у практичній діяльності; здійснення теоретичного аналізу відповідної практики та практичного досвіду; забезпечення досягнення очікуваних результатів навчання та формування дисциплінарних компетентностей за допомогою виконання специфічних практичних завдань; виховання професійної культури; формування мотивів здобуття вищої фахової освіти. Тематика практичних занять визначена узгоджена зі змістом лекцій.

Для виконання ЗМ-П1 та ЗМ-П2 використовуються методичні вказівки, що знаходяться в електронному курсі дисципліни (див. вище). У методичних вказівках міститься мета, послідовний опис ходу виконання завдань; рекомендації для виконання завдань, які дозволять перевірити рівень засвоєння теоретичного матеріалу та вміння використовувати знання у практичній

діяльності; рекомендації щодо оформлення звіту з виконаної роботи та вимоги до захисту його перед викладачем.

### **Питання для самоперевірки до практичних тем ЗМ-П1**

1. Що уявляє собою процес формування врожаю?
2. Які фактори зовнішнього середовища впливають на розвиток та розмноження шкідників сільськогосподарських культур?
3. За якими показниками розраховують втрати врожаю у полі та при зберіганні продукції?
4. Які бувають втрати врожаю зернових культур при ураженні рослин хворобами?
5. Назвіть найнебезпечніші хвороби зернових культур.
6. Як визначити фазу динаміки популяції лучного метелика перед відходом шкідника на зимівлю та очікувану навесні наступного року?
7. Як проводиться облік чисельності лучного метелика на посівах сільськогосподарських культур та інших угіддях?
8. Як впливають умови навколишнього середовища (температурні умови, умови зволоження) на плодючість самок лучного метелика?
9. Що входить до вихідної інформації для складання уточнюючих прогнозів фази динаміка популяції лучного метелика?
10. Які культури є «найулюбленими» для лучного метелика?

### **Питання для самоперевірки до практичних тем ЗМ-П2**

1. Які основні вимоги до умов середовища колорадського жука?
2. При яких умовах відбувається масовий вихід колорадського жука з ґрунту?
3. Що обчислюється для визначення числа особин колорадського жука котрі гинули за період їх розвитку, від яєць до імаго?
4. Що входить до блоку вхідної агрометеорологічної інформації при моделювання розвитку популяції колорадського жука?
5. Дайте визначення екологічного коефіцієнта розмноження
6. Що є фундаментальною властивістю будь-якої популяції?
7. Які відомі методи моделювання розвитку хвороб сільськогосподарських культур?
8. Які основні фактори, від яких залежить характер шкідливості фітофтори та величина втрат врожаю картоплі?
9. Як відбувається оцінка впливу різних строків виникнення фітофтори на формування врожаю картоплі?
10. Які строки фітофторозу менш згубні для формування врожаю картоплі, а які більш згубні?

## 4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1 Тестові завдання до модульної контрольної роботи ЗМ-Л1

1. **Що представляє собою математична модель? (№2, с. 11)**
2. **Що покладено в основу побудови динамічних моделей? (№2, с. 12)**
3. Дайте визначення продукційного процесу рослин. (№1, с. 4)
4. Від чого залежить продукційний процес рослин? (№1, с. 4)
5. Що характеризує коефіцієнт ефективності фотосинтезу? (№1, с. 11)
6. Від чого залежить мінливість коефіцієнту ефективності фотосинтезу у ході вегетації? (№1, с. 12)
7. Як визначити коефіцієнт корисної дії фітоценозів. (№1, с. 12)
8. В яких межах варіює середня калорійність сухої біомаси у різних видів рослин? (№1, с. 12)
9. Чому в екстремальних умовах росту рослин калорійність вище, ніж за сприятливих умов? (№1, с. 12)
10. Коефіцієнт господарської ефективності урожаю – це ... (№1, с. 14)
11. Хто запропонував метод еталонних урожаїв? (№1, с. 18)
12. Потенційний урожай посівів -це ... (№1, с. 19)
13. Як розраховується дійсно можливий урожай? (№1, с. 19)
14. Що є головною передумовою для одержання високого урожаю, близького до потенційного урожаю (№1, с. 20)
15. **Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів має блокову структуру, назвіть ці блоки. (№1, с. 28)**
16. Що характеризує статистична модель? (№2, с. 23)
17. Що є ознакою динамічних моделей ? (№2, с. 23)
18. Як розраховується величина чистої продуктивності фотосинтезу посівів (№1, с. 46)
19. За яких умов може бути досягнута найвища продуктивність посівів сільськогосподарських культур? (№1, с. 47)
20. Що стало передумовою для створення математичних моделей продукційного процесу розвитку рослин? (№1, с. 47)
21. Що входить до блоку вхідної агрометеорологічної інформації? (№1, с. 30)
22. В чому полягають властивості формалізації при використанні детерміністичної моделі? (№2, с. 25)
23. **Які агрометеорологічні дані використовуються в моделях (№1, с. 29)?**
24. В чому полягають загальні принципи динамічного моделювання? (№2, с. 23)
25. Опишіть процес темного дихання (№1, с. 49)
26. Опишіть процес світлового дихання (№1, с. 49)
27. На які етапи підрозділяється процес фотосинтезу у листку? (№1, с. 50)
28. В чому полягає блокова структура моделі? (№1, с. 28)
29. Що враховує формула Монсі і Саекі при оцінці залежності інтенсивності фотосинтезу від щільності світлового потоку? (№1, с. 50)
30. Які дані використовуються в моделях для визначення ростових функцій?

(№1, с. 61)

32. Що покладено А.М. Польовим в основу моделювання морфогенезу пагонів злаків (№1, с. 64)

33. Що означає поняття «модель»? (№2, с. 11)

34. Параметри та константи – це .... (№2, с. 38)

35. Як враховується вплив температури повітря на інтенсивність фотосинтезу в моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур? (№1, с. 37)

36. Назвіть види моделей, що відносяться до функціональних. (№2, с. 22)

37. Що розуміють під поняттям «керуючі змінні»? (№2, с. 37)

38. Яку інформацію містить блок показників сонячної радіації в моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур? (№1, с. 29)

39. Що таке функціонуюча біомаса? (№1, с. 23)

**40. На чому заснована базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур (№1, с. 28)**

#### **4.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи ЗМ-Л2**

1. Для чого використовують функції росту в моделюванні? (№1, с. 66)

2. Що описує мономолекулярне рівняння? (№1, с. 66)

3. Основним фактором динаміки чисельності лучного метелика є .. (№1, с. 84)

4. В якій стадії зимує лучний метелик? (№3, с. 48)

5. Культури, які найбільше пошкоджують гусениці лучного метелика: (№3, с. 48)

6. При якій температурі повітря починається масовий літ лучного метелика? (№1, с. 84)

7. Характерною особливістю лучного метелика є .. (№3, с. 49)

8. Від чого залежить термін масового льоту перезимованого покоління лучного метелика? (№1, с. 84)

9. Де розвиваються гусениці першого покоління озимої совки? (№1, с. 87)

10. Температура, при якій складаються найбільш сприятливі умови розмноження озимої совки (№1, с. 88)

11. Найбільш сприятливі умови для наростання чисельності озимої совки? (№1, с. 88)

12. Назвіть біологічні засоби щодо обмеження чисельності озимої совки (№3, с. 43)

13. Найменша тривалість розвитку покоління колорадського жука становить: (№1, с. 107)

14. Оптимальні умови для розвитку ембріонів колорадського жука? (№3, с. 201)

15. Характерна біологічна ознака колорадського жука, завдяки якій дуже утруднюється боротьба з ним. (№3, с. 202)

16. Що враховується при визначенні тривалості дозрівання колорадських жуків, що перезимували? (№1, с. 107)

17. Температура, при якій складаються найбільш сприятливі умови для

розвитку колорадського жука (№1, с. 107)

18. Якій фактор має вирішальне значення від початку проростання спор до проникнення патогена в рослину? (№1, с. 110)

19. При якому значенні вологості повітря конідії фітофтори картоплі втрачають життєздатність через 1-2 години? (№1, с. 110)

20. Чому для більшості грибів сильне зволоження ґрунту виявляється шкідливим? (№1, с. 111)

21. Група грибів, проростання спор яких майже не лімітується вологовмістом середовища і може відбуватися навіть в умовах посухи (№1, с. 111)

22. Як впливає хмарна погода на тривалість інкубаційного періоду іржі на злаках? (№1, с. 111)

23. Хто уперше запропонував модель розвитку колорадського жука? (№1, с. 113)

**24. Для визначення числа особин колорадського жука котрі гинули за період їх розвитку, від яєць до імаго, обчислюється: (№1, с. 118)**

**25. Фундаментальною властивістю будь-якій популяції є: (№1, с. 113)**

26. Загибель імаго колорадського жука за період зимівлі, що залежить від фізіологічного їх стану, визначається за рівнянням: (№1, с. 118)

27. Що розуміють під хворобою рослини? (№4, с. 8)

28. Що розуміють під патологічним процесом? (№4, с. 8)

29. Які хвороби рослин називаються інфекційними, або паразитарними? (№4, с. 28)

30. Гриби, які розвиваються тільки на живих рослинах, називають (№4, с. 28-29)

31. Максимальне виявлення епіфітотіологічного процесу, коли хвороба охоплює ряд країн, і навіть континентів: (№4, с. 36)

32. Гриб *Phytoththora intestans* de Vary є збудником хвороби: (№1, с. 120)

33. Перші ознаки хвороби фітофтори з'являються: (№1, с. 120)

34. В моделі для боротьби з фітофторозом картоплі німецьких вчених Шрудтера та Ульриха, моделюється: (№1, с. 120)

**35. Динамічну модель погода-урожай для картоплі, як основу системи картопля-шкідник-хвороба-середовище проживання розробили (№1, с. 122-123)**

**36. Що покладено в основу моделювання впливу ушкодження рослин хворобами на формування урожаю (А.М. Польовий, 1979)? (№1, с. 124)**

37. Як визначається ймовірність прояву епіфітотії за будь-який період часу? (№1, с. 127)

38. Оптимальна температура для розвитку більшість паразитичних грибів? (№4, с. 79)

**39. Довгостроковий сезонний прогноз хвороб рослин. (№1, с. 128)**

40. Для чого застосовується короткостроковий сезонний прогноз? (№1, с. 130)

### **4.3 Тестові завдання до залікової контрольної роботи**

1. Що представляє собою математична модель? (№2, с. 11)

2. Що покладено в основу побудови динамічних моделей? (№2, с. 12)

3. Дайте визначення продукційного процесу рослин. (№1, с. 4)

4. Від чого залежить продукційний процес рослин? (*№1, с. 4*)
5. Що характеризує коефіцієнт ефективності фотосинтезу? (*№1, с. 11*)
6. Як визначити коефіцієнт корисної дії фітоценозів. (*№1, с. 12*)
7. В яких межах варіює середня калорійність сухої біомаси у різних видів рослин? (*№1, с. 12*)
8. Чому в екстремальних умовах росту рослин калорійність вище, ніж за сприятливих умов? (*№1, с. 12*)
9. Як розраховується дійсно можливий урожай? (*№1, с. 19*)
10. Що є головною передумовою для одержання високого урожаю, близького до потенційного урожаю (*№1, с. 20*)
11. Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів має блокову структуру, назвіть ці блоки. (*№1, с. 28*)
12. Що характеризує статистична модель? (*№2, с. 23*)
13. Що є ознакою динамічних моделей? (*№2, с. 23*)
14. Як розраховується величина чистої продуктивності фотосинтезу посівів (*№1, с. 46*)
15. За яких умов може бути досягнута найвища продуктивність посівів сільськогосподарських культур? (*№1, с. 47*)
14. В чому полягають властивості формалізації при використанні детерміністичної моделі? (*№2, с. 25*)
15. Які агрометеорологічні дані використовуються в моделях (*№1, с. 29*)?
16. В чому полягають загальні принципи динамічного моделювання? (*№2, с. 23*)
17. В чому полягає блокова структура моделі? (*№1, с. 28*)
18. Що враховує формула Монсі і Саєкі при оцінці залежності інтенсивності фотосинтезу від щільності світлового потоку? (*№1, с. 50*)
19. Які дані використовуються в моделях для визначення ростових функцій? (*№1, с. 61*)
20. Що означає поняття «модель»? (*№2, с. 11*)
21. Параметри та константи – це .... (*№2, с. 38*)
22. Як враховується вплив температури повітря на інтенсивність фотосинтезу в моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур? (*№1, с. 37*)
23. Назвіть види моделей, що відносяться до функціональних. (*№2, с. 22*)
24. Що розуміють під поняттям «керуючі змінні»? (*№2, с. 37*)
25. Яку інформацію містить блок показників сонячної радіації в моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур? (*№1, с. 29*)
26. На чому заснована базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур (*№1, с. 28*)
27. Основним фактором динаміки чисельності лучного метелика є .. (*№1, с. 84*)
28. В якій стадії зимує лучний метелик? (*№3, с. 48*)
29. Культури, які найбільше пошкоджують гусениці лучного метелика: (*№3, с. 48*)
30. Де розвиваються гусениці першого покоління озимої совки? (*№1, с. 87*)
31. Температура, при якій складаються найбільш сприятливі умови розмноження озимої совки (*№1, с. 88*)

32. Що враховується при визначенні тривалості дозрівання колорадських жуків, що перезимували? (№1, с. 107)
33. Температура, при якій складаються найбільш сприятливі умови для розвитку колорадського жука (№1, с. 107)
34. Якій фактор має вирішальне значення від початку проростання спор до проникнення патогена в рослину? (№1, с. 110)
35. При якому значенні вологості повітря конідії фітофтори картоплі втрачають життєздатність через 1-2 години? (№1, с. 110)
36. Чому для більшості грибів сильне зволоження ґрунту виявляється шкідливим? (№1, с. 111)
37. Група грибів, проростання спор яких майже не лімітується вологовмістом середовища і може відбуватися навіть в умовах посухи (№1, с. 111)
38. Як впливає хмарна погода на тривалість інкубаційного періоду іржі на злаках? (№1, с. 111)
39. Хто уперше запропонував модель розвитку колорадського жука? (№1, с. 113)
40. Для визначення числа особин колорадського жука котрі гинули за період їх розвитку, від яєць до імаго, обчислюється: (№1, с. 118)
41. Фундаментальною властивістю будь-якої популяції є: (№1, с. 113)
42. Загибель імаго колорадського жука за період зимівлі, що залежить від фізіологічного їх стану, визначається за рівнянням: (№1, с. 118)
43. Що розуміють під патологічним процесом? (№4, с. 8)
44. Які хвороби рослин називаються інфекційними, або паразитарними? (№4, с. 28)
45. Гриби, які розвиваються тільки на живих рослинах, називають (№4, с. 28-29)
46. Максимальне виявлення епіфітотіологічного процесу, коли хвороба охоплює ряд країн, і навіть континентів: (№4, с. 36)
47. Гриб *Phytohthora intestans* de Bary є збудником хвороби: (№1, с. 120)
48. Динамічну модель погода-урожай для картоплі, як основу системи картопля-шкідник-хвороба-середовище проживання розробили (№1, с. 122-123)
49. Як визначається ймовірність прояву епіфітотії за будь-який період часу? (№1, с. 127)
50. Оптимальна температура для розвитку більшість паразитичних грибів? (№4, с. 79)

## Література для вивчення дисципліни

### Основна

1. Свидерська С.М. Моделювання продуктивності агрофітоценозів та впливу агрометеорологічних умов на розвиток шкідників та хвороб : конспект лекцій. Одеса, 2016. 136 с. URI: [http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/7201/1/Svyders%CA%B9ka%20SM\\_Modelyuvannya\\_produktyvnosti\\_ahrofitotsenoziv\\_ta\\_vplyvu\\_%D0%90%D0%9C\\_umov\\_na\\_rozvy](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/7201/1/Svyders%CA%B9ka%20SM_Modelyuvannya_produktyvnosti_ahrofitotsenoziv_ta_vplyvu_%D0%90%D0%9C_umov_na_rozvy)



[tok\\_shkidnykiv\\_ta\\_khvorob\\_KL\\_2016.pdf](#)

2. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем : підручник. Одеса: Екологія, 2013. 432 с. URI: [http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/1582/1/PolevoyAM\\_Modeluvannya\\_gidrometeorologichnogo\\_regumu\\_ta\\_produktyvnosti\\_agroekosistem\\_2013.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/1582/1/PolevoyAM_Modeluvannya_gidrometeorologichnogo_regumu_ta_produktyvnosti_agroekosistem_2013.pdf)

3. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / за ред. Б.М. Литвинова, М.Д. Євтушенка. Київ: Вища освіта, 2005. 511 с. URI: <http://dspace.knau.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/76/1/%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%91.%D0%9C.,%20%D0%84%D0%B2%D1%82%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9C.%D0%94.%20%D0%A1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf>

4. Дмитрик П.М. Фітопатологія : конспект лекцій. Івано-Франківськ, 2015. 127с. URI: [https://d-learn.pnu.edu.ua/data/users/3809/%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%81%d0%bf%d0%b5%d0%ba%d1%82\\_%d1%81.%d0%b3.%d1%84%d1%96%d1%82%d0%be%d0%bf%d0%b0%d1%82%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%8f\\_2015-ilovepdf-compressed.pdf](https://d-learn.pnu.edu.ua/data/users/3809/%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%81%d0%bf%d0%b5%d0%ba%d1%82_%d1%81.%d0%b3.%d1%84%d1%96%d1%82%d0%be%d0%bf%d0%b0%d1%82%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%8f_2015-ilovepdf-compressed.pdf)

### Додаткова

1. Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М., Марютін О.Ф., Забродіна І.В. Термінологічний словник-довідник з ентомології, фітопатології, фіто-фармакології: навч. посіб. / За ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. Вид. 2-ге, перероб. і доп. Харків: Майдан, 2013. 307 с.

2. Сільськогосподарська ентомологія. Назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень: навч. посіб. / за ред. М.Д. Євтушенка. Вид. 3-тє, перероб. і допов. Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. 144 с.

3. Косилович Г.О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : ЛНАУ, 2010. 120 с.

4. Станкевич С.В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посіб. Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. 216 с.

5. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с